Gruppenunterricht zur Vorlesung Physik I, WS 91/92

Präsenzübungen am 7.2.1992

Die Aufgabe 1 wird mit 40% der maximalen Punktzahl bewertet, die Aufgaben 2 und 3 mit je 30%.

1.) Ein Behälter ist durch eine Trennwand in zwei gleichgrosse Teilvolumina $V_1 = V_2 = V$ unterteilt. In V_1 befindet sich Helium bei Druck und Temperatur p_1, T_1, in V_2 Stickstoff bei p_2, T_2, und es ist $p_1 \neq p_2, T_1 \neq T_2$.

a) Die Trennwand wird entfernt. Welche Temperatur T nimmt das Gasgemisch an?

Zahlenbeispiel: $p_1 = 10^5 Pa, p_2 = 1.5 \cdot 10^5 Pa, T_1 = 300K, T_2 = 370K, V = 1m^3$.

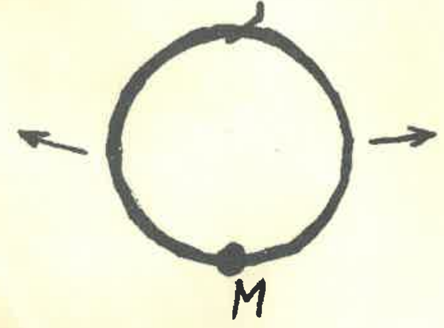
Hinweis: Der Wärmeaustausch mit den Behälterwänden kann vernachlässigt werden. Setzen Sie die spezifischen Wärmen für ideale Gase ein, mit zwei Freiheitsgraden der Rotation bei zweiatomigen Gasen.

b) Berechnen Sie die spezifische Wärmekapazität c_v des entstandenen Gasgemischs.

2.) Ein Ring mit Masse m und Radius r ist am Rand aufgehängt. Zusätzlich ist eine Masse M am Ring befestigt, im Ruhezustand befindet sie sich natürlich genau unter dem Aufhängepunkt.

Berechnen Sie die Schwingungsdauer T. Vernachlässigen Sie hierfür die Ringdicke und die Ausdehnung der Masse M.

Zahlenbeispiel: r = 10cm.



3.) Ein Körper der Masse m läuft mit der Geschwindigkeit v auf einer horizontalen Kreisbahn im Gegenuhrzeigersinn, d.h. $\vec{\omega}$ zeigt senkrecht nach oben.

a) Berechnen Sie das Verhältnis der Horizontalkomponente der Corioliskraft, $F_{C,h}$, zur Zentripetalkraft F_Z für einen Beobachter in Heidelberg (geogr. Breite $48^o N$).

b) In welche Richtung zeigt $\overrightarrow{F_{C,h}}$?

Zahlenbeispiel: r = 1m, v = 2m/s, m = 10kg.

Die Erdrotation hat die Winkelgeschwindigkeit $\Omega = 7.27 \cdot 10^{-5} s^{-1}$.